

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application: 2 0 0 3 年 2 月 2 8 日

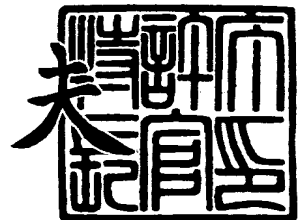
出 願 番 号  
Application Number: 特 願 2 0 0 3 - 0 5 3 8 8 8  
[ST. 10/C]: [ J P 2 0 0 3 - 0 5 3 8 8 8 ]

出 願 人  
Applicant(s): 株式会社デンソー

2 0 0 4 年 2 月 1 9 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特 2 0 0 4 - 3 0 1 1 3 4 5

【書類名】 特許願

【整理番号】 1033058

【提出日】 平成15年 2月28日

【あて先】 特許庁長官 太田 信一郎 殿

【国際特許分類】 G06F 17/60

【発明の名称】 プログラマブル・ロジック制御装置及び制御方法

【請求項の数】 11

【発明者】

    【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内

    【氏名】 榊原 健二

【発明者】

    【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内

    【氏名】 竹中 俊弘

【発明者】

    【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内

    【氏名】 栗原 通安

【特許出願人】

    【識別番号】 000004260

    【氏名又は名称】 株式会社デンソー

【代理人】

    【識別番号】 100077517

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 石田 敬

    【電話番号】 03-5470-1900

【選任した代理人】

    【識別番号】 100092624

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 鶴田 準一

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100119987

【弁理士】

【氏名又は名称】 伊坪 公一

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100082898

【弁理士】

【氏名又は名称】 西山 雅也

## 【手数料の表示】

【予納台帳番号】 036135

【納付金額】 21,000円

## 【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9503249

【包括委任状番号】 9905714

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 プログラマブル・ロジック制御装置及び制御方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 データ保持部と制御部と備えた設備制御のためのプログラマブル・ロジック制御装置であって、

前記データ保持部が、動作を指示する動作データと前記動作を行わせるための条件データを所定の順序に従って格納し、

前記制御部が、所定の順序に従って前記動作データから前記動作を指示する動作指示信号を生成し、前記条件データに規定される条件が満たされた場合に前記動作を実行するプログラマブル・ロジック制御装置。

【請求項 2】 前記条件データには、監視データが含まれる請求項 1 に記載のシーケンス制御装置。

【請求項 3】 前記条件データには、その他の数値データが含まれる請求項 1 又は 2 に記載のシーケンス制御装置。

【請求項 4】 前記その他の数値データは時間データである請求項 3 に記載のシーケンス制御装置。

【請求項 5】 前記条件が満たされるか否かは、制御対象である前記設備からの入力信号と前記条件データとを比較することによって行われることを特徴とする請求項 1 ～ 4 のいずれか 1 項に記載のシーケンス制御装置。

【請求項 6】 前記制御部は、前記動作データ及び条件データをプログラマブル・ロジック制御装置の入出力データに変換することを特徴とする請求項 1 ～ 5 のいずれか 1 項に記載のシーケンス制御装置。

【請求項 7】 前記動作データ及び条件データは、前記動作及び前記条件を処理ステップ毎に記入した設備制御設定メニューを介して入力されることを特徴とする請求項 1 ～ 6 のいずれか 1 項に記載のシーケンス制御装置。

【請求項 8】 複数のステップを有し、各ステップのデータが、動作を指示する動作データと前記動作を行うための条件データとを有する設備制御方法であって、

前記動作データにより動作指示信号を生成するステップと、

前記条件データと前記設備から得られるデータとが一致する場合に前記動作指示信号によって前記設備を動作させるステップと  
を有する設備制御方法。

【請求項 9】 前記条件データには、予め設定された時間データを含み、前記設備を動作させるステップは、前記時間が経過した場合を条件として前記設備を動作させる請求項 8 に記載の設備制御方法。

【請求項 10】 所定の順序に従って動作を行わせるための動作データと前記動作を行わせるための条件データを数値データとして作成するデータ作成・入力装置と、

前記データ作成・入力装置から入力される数値データを格納するデータ保持部と制御部とを有するプログラマブル・ロジック・コントローラと

各種センサを有する生産設備と

を備えた制御システムであって、

前記プログラマブル・ロジック・コントローラが、前記動作データから動作指示信号を生成し、前記条件データが前記センサからの検知信号によるデータと一致するときに前記生産設備を動作させる制御システム。

【請求項 11】 プログラマブル・ロジック制御装置のためのプログラムを作成するプログラム作成方法であって、

複数ステップからなる処理の各ステップを、動作手順に基づいて動作データとその動作のための動作条件データとで構成するステップと、

前記動作データ及び前記動作条件データを前記動作手順に従って数値データとして格納しておくステップと、

前記数値データをプログラマブル・ロジック制御装置のロットごとのデータに変換するステップとを

備えるプログラム作成方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、制御装置、特にプログラマブル・ロジック・コントローラ（以下、

「PLC」という。)のようなシーケンス制御装置に関する。

#### 【0002】

##### 【従来の技術】

従来、生産設備等を制御するPLCを動作させるための制御回路又はプログラムを表現する回路図は、その設備の動作手順又は動作順序に合わせて個別に作成されており、標準化や再利用化が困難であった。

#### 【0003】

図6～9を参照して、従来のラダー回路図（以下、「ラダー図」という。）による制御回路の設計とその問題点を説明する。

#### 【0004】

ワークの搬送工程を例にとる。すなわち、初期位置からシリンダ等によりロードが前進し、前進端に至るとロードが下降し、ロードが下降端に至ると、チャックによりワークを把持し、その後上昇し後退して最初の位置に戻って、ワークを離すというものである。

#### 【0005】

図6は、その工程がスタートして下降端にいたるまでの動作順序をフローチャートにして示したものである。

#### 【0006】

ステップS1では、スタート信号によりロードが前進を開始する。

ステップS2で、ロードが前進端に到達したかどうかを、例えばリミットスイッチや光電スイッチのような検出器で検出して判定する。検出器がOFFでロードが前進端に到達していなければ、ロードは前進を続ける。しかし、検出器がONで、ロードが前進端に到達していれば、ステップS3で、ロードは下降を始める。ステップS4で、ロードが下降端に到達したことが検出されるまで、ロードは下降を続けることになる。

#### 【0007】

ロードの動作の順序がこのようなものであるとき、ラダー図は、図7に示すようなものとなる。ラダー図のL1～L3はステップS1～S3に対応する。

#### 【0008】

すなわち、スタートの信号によりスタートスイッチが投入されると、コイル C 1 が励磁され、ローダが前進を始める (L 1)。ローダが前進端に到達すると、これを検出器で検出して、スイッチ s 1 がオンしてコイル A が励磁される (L 2)。その結果、コイル A の B 接点 a 1 が開き、ローダの前進が停止する一方、A 接点 a 3 が閉じ、コイル C 2 が励磁され、ローダは下降を始める (L 3)。なお、A 接点 a 2 は、コイル A の自己保持接点となっている。その後、ローダが下降端まで下降すると、検出器により接点 s 2 がオンとなり、コイル B が励磁され、ローダ下降端確認の信号が出され、B 接点 b 1 がオフとなりローダ下降が停止し、次の工程に進んでゆく。なお、A 接点 b 2 は、コイル B の自己保持用である。

#### 【 0 0 0 9 】

このようなラダー図を用いた場合、図 8 に示すような動作手順の修正があった場合には、図 9 の示すようにラダー図を修正又は変更することが必要であった。

#### 【 0 0 1 0 】

図 8 は、図 6 に示したフローにおいて、ローダが前進端に達し、ワークを把持するために下降する際、チャックなどに付着しているゴミなどを吹き飛ばすためにエアブローを行うステップ S 5 を追加したものである。この場合、ラダー図には、図 9 に示すように、行 L 5 が挿入される。エアブローは、ローダが前進端に到着したことを確認して接点 a 3 がオンして、エアブローの信号が出ることになる。接点 b 1 は、図示を省略したローダが下降端に到着したことを確認する信号によりオフされるスイッチである。

#### 【 0 0 1 1 】

この行 L 5 を追加したことにより、ローダを下降させるための信号は、エアブローがオンしたことを受けて励磁されるコイル D によってオンされるものとなり、接点番号が、a から d に変更されている。この簡単な例でも分るように、実際のラダー図は規模が大きく複雑なものであるから、大幅な設計変更又は多数個所に関する修正等があった場合等、ラダー図を変更・修正することは非常に複雑で困難なものとなる。この問題を解決するためにラダー図を根本的に見直す試みは従来にはなされていなかった。

#### 【 0 0 1 2 】

**【発明が解決しようとする課題】**

このように、設備ごとに考えられた動作手順に基づいてラダー図を設計する必要がある関係で、動作手順の変更などの設計変更時には、設計変更後の設備を考慮して新たにラダー図を作成する必要がある、そのために関係する制御信号を新たに設定する等、非効率で負担の大きいものであった。

**【0 0 1 3】**

また、同じ動作手順であっても、設計者ごとにラダー図への変換手法が異なるため、設計者又はその設計を調整した者が改造を担当しないと、膨大なラダー図の解釈に時間がかかり、再組み替えが必要となっていた。

**【0 0 1 4】**

さらに、設計後に動作手順どおりに動作するかどうかのデバッグ作業においても、ラダー図を修正し組替える作業が必要であった。

**【0 0 1 5】**

さらに、標準化の試みが成されても、前例のある設備制御の一部流用程度に止まっていた。制御回路設計は機械ユニット設計後に全体のまとまりを見て制御回路設計を始める必要がある、異なる設備のラダー図が流用できる事はほとんどなく、標準化ができなかった。

**【0 0 1 6】**

本発明は、設備毎にラダー図を設計することなく短期間に完成度の高い設備制御回路又はプログラムを提供でき、設計変更やデバッグに際しても柔軟に対処できて、制御設計作業の大幅な生産性向上を図ることができる、制御装置又は制御方法を提供することを目的とする。

**【0 0 1 7】****【課題を解決するための手段】**

本発明は、この目的を達成するために、データ保持部が、動作を指示する動作データと前記動作を行わせるための条件データを所定の順序に従って格納し、制御部が、所定の順序に従って前記動作データから前記動作を指示する動作指示信号を生成し、前記条件データに規定される条件が満たされた場合に前記動作を実行するプログラマブル・ロジック制御装置を提供する。



**【0018】**

このように、本発明は、制御対象の動作が、動作を開始するための動作条件が成立することでシリーズに進行することに着目してなされたもので、本発明を設備制御に適用した場合には、所望の動作ステップに基づいて動作データ及び条件データを設定するだけで、容易に熟練した制御設計者と同等の設備制御を行うことができる。

**【0019】**

また、本発明の制御設計方法を採用すれば、設備設置後の動作変更も、制御ラダー図の変更を必要とせず、高い生産性を実現することができる。

さらに、動作とその条件を指定するだけで実質的にプログラムが生成されるものであるから、プログラムの標準化が達成できる。

**【0020】**

前記条件データは、監視データ又はその他の数値データを含むものでもよい。

他の数値データは、時間データとすることができる。

また、前記条件が満たされるか否かは、制御対象である前記設備からの入力信号と前記条件データとを比較することによって行われることができる。

**【0021】**

前記制御部は、前記動作データ及び条件データをスロットごとの入出力データに変換するもので、前記動作データ及び条件データは、前記動作及び前記条件を処理ステップ毎に記入した設備制御設定メニューを介して入力される。

**【0022】**

設備制御設定メニューを用いることによって、制御知識のない機械設計者でも、所望の動作ステップを設備制御設定メニューに実現することで、設備制御を行うことができ、設備設置後の動作変更も、設備制御設定メニューの再変換により容易に行うことができる。

**【0023】**

さらに、本発明によれば、動作データにより動作指示信号を生成するステップと、条件データと設備から得られるデータとが一致する場合に前記動作指示信号によって設備を動作させるステップとを有する設備制御方法を提供することがで

きる。

#### 【0024】

さらに、動作データと条件データを数値データとして作成するデータ作成・入力装置と、数値データを格納するデータ保持部と制御部とを有するプログラマブル・ロジック・コントローラと各種センサを有する生産設備とを備えた制御システムであって、前記プログラマブル・ロジック・コントローラが、前記動作データから動作指示信号を生成し、前記条件データが前記センサからの検知信号によるデータと一致するときに前記生産設備を動作させる制御システムを提供できる。

#### 【0025】

さらに、プログラマブル・ロジック制御装置のためのプログラムを作成するプログラム作成方法であって、複数ステップからなる処理の各ステップを、動作手順に基づいて動作データとその動作のための動作条件データとで構成するステップと、前記数値データをプログラマブル・ロジック制御装置のロットごとのデータに変換するステップとを備えるプログラム作成方法を提供できる。

#### 【0026】

本発明のプログラム作成方法にあつては、従来のように設備ごとにラダー図を設計する必要はなく、動作手順に従った設備ごとの動作データ及び条件データを作成することだけで設備ごとの設計が実現される。

#### 【0027】

##### 【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して、本発明の実施の形態を説明する。

図1に、本発明の1実施形態の全体システムを示す。

本発明のシステムの1実施形態では、データ作成・入力部とプログラマブル・ロジック・コントローラ2と生産設備3とから構成される。

#### 【0028】

データ作成・入力部は、P L C の外部にあつて、例えばパーソナル・コンピュータからなり、動作手順を、P L C が判断できる数値に変換する機能と、数値化されたデータをP L C 内部のデータエリアに書き込む機能を有している。

**【 0 0 2 9 】**

P L C は、データ保持部 2 1、可変制御部 2 2、固定制御部 2 3、及び I / O 制御部を有する。データ保持部 2 1 は、動作順序・動作条件を数値化したデータを P L C 内に保持するブロックである。

**【 0 0 3 0 】**

可変制御部 2 2、固定制御部 2 3 及び I / O 制御部 2 4 は、すべてラダー図により規定されるプログラム又は回路で制御されるように構成されている。

**【 0 0 3 1 】**

すなわち、可変制御部 2 2 は、データを基に設備動作をコントロールするラダー図で構成され、データ保持部 2 1 の動作順序・動作条件を順次解析し、I / O 制御部 2 3 におけるラダー図による動作の選択及び実行を制御する。I / O 制御部 2 3 は、各機器の動作をユニット化し動作に必要な入出力をコントロールするラダー図で構成されている。各機器の動作をユニット化して制御することにより、設備分野毎に制御を適正化することができる。

**【 0 0 3 2 】**

なお、I / O 制御部の動作順序のタイミングは可変制御部 2 2 の指示により動作する。

**【 0 0 3 3 】**

固定制御部 2 4 は、例えば、非常停止押しボタンスイッチが押されたら、設備動作が止まるなど、設備の品質・安全・信頼性等、制御対象や制御態様に共通の要件を制御するラダー図で構成される。

**【 0 0 3 4 】**

生産設備 3 は、P L C によって制御される対象であって、例えば、モータが制御され、センサ・バルブ、圧力センサ、温度センサからの検出信号・数値データが P L C に入力されるように構成されている。

**【 0 0 3 5 】**

データ作成・入力部から P L C へ入力する手段としては、無線又は有線 L A N によるものでも、R S 2 3 2 C ケーブルを用いるものでもよい。また、F D や C D などの可搬媒体を用いてもよい。さらに、データ作成・入力部は、P L C の外

部に設けたが、P L C 内部に設けるようにしてもよい。

#### 【0036】

次に、本発明の制御方法を、従来例の説明に使用したローダ制御を例にとつて、説明する。

#### 【0037】

まず、図○に示したような、設備制御のフローチャートが作成される。

次いで、従来と同様に、設備に使用する P L C のスロットに応じた割付表をパソコン等で作成する。割付表は、市販の表計算ソフト等の汎用テキスト編集ソフトで作成可能である。

#### 【0038】

図 2 に、I / O 割付表の一例を示す。割付表 4 は、入力信号及び出力信号と P L C の I / O ポートとの対応を示す表で、P L C のスロットに挿入されるカードに対応して作成される。

#### 【0039】

項目 S L 1 は、スロット S L 1 の入力用カード I / O 1 に対応し、0 から 1 5 まで 1 6 個のポートのうち、使用されるポートに入力信号が割り付けられている。具体的には、S L 1 は、ローダの状態、ワークの状態及びコンベヤの状態を示す信号に割り当てられている。例えば、I / O 1 の 0 (以下、「1 0 0」といい、以下、I / O 1 の 1 5 は「1 1 5」という。) には「ローダ前進端」が割り当てられ、ローダが前進端にあることを示す信号に割り当てられている。また、1 0 8 には、「投入ワーク確認」が割り付けられ、チェックされるべき投入ワークが存在することを示す信号に割り当てられている。さらに、「1 1 4」は、投入コンベヤが運転中であることを示す信号に割り当てられている。

#### 【0040】

項目 S L 2 は、スロット S L 2 の出力用カード I / O 2 に対応して、使用されるポートに出力信号が割り当てられている。例えば、I / O 2 の 0 である 2 0 0 は、ローダ前進に対応する信号に割り当てられている。なお、本例におけるスロットは一例であつて、1 6 個のポートを持つものに限定されないことはいふまでもない。

**【0041】**

割付表4の作成が終了すると、データ作成・入力装置において、割付表4のデータを設定ソフトに読み込ませ、PLC2の割付番号を登録する。本例では、割付表データは、設備の動作を指示する動作データと、設備の動作の前提となる条件を示す、条件データ、監視データ及び動作時間等を示す数値データである。監視データは設備の動作の状態を直接指示するものではないが、例えば関連機器の状態を示すもので当該設備の動作の条件となるものである。数値データは、例えば、動作条件が満たされたとしても、その安定を待って動作開始をする必要がある場合に設定される遅延時間データ等であって、やはり当該設備の動作の条件である。

**【0042】**

次に、図3に示す、設備制御設定メニューを用いて、制御動作のステップごとに、動作データ、条件データ、監視データ及びその他の数値データを入力する。

**【0043】**

設備制御設定メニュー5は、機械設計者の提示した動作手順が処理ステップ1～処理ステップnに割り当てられて行見出し51となっており、また動作データ53、条件データ54、監視データ55に分類された機械設備の動作、その動作のための条件又は監視を表わす項目が列見出し52となっているもので、処理ステップごとに動作、条件、監視のそれぞれのデータを記載できる表である。本例では、数値データは動作時間であり、列見出し52の「時間」に記入される。

**【0044】**

設備の動作を指示する動作データ51は、本例では、ローダの動作に対応するもので、ローダ前進、ローダ後退等である。条件データ52は、ローダの動作の開始、停止等のタイミングを決める条件に対応し、監視データ53は、コンベヤの運転を監視するもので、ローダの動作の開始又は停止の条件となるものである。条件データ52及び監視データ53は、設備の動作の前提となる条件を示すデータである。

**【0045】**

処理ステップを表わす行見出し51の下に行には、各ステップの時間データを

数値データとして記入できるようになっている。一般的には、動作の開始に当たっての遅延時間を設定する場合が多い。例えば、部品をチャックした場合、安定にチャックされたことを見きわめて次の動作を開始したいような場合、又は、加熱動作が終了した後ある程度冷めるのを待つような場合等、動作の条件以外に時間条件を加味する場合に使用される。なお、本例においては、時間条件は省略されている。設備制御設定メニューは上記の形式の表に限らず、処理ステップの順序に対応してステップごとの動作及び条件等が記載できるようなものであればよい。

#### 【 0 0 4 6 】

制御設計者は、パーソナル・コンピュータのようなデータ作成・入力装置上で、機械設計者の提示した動作手順（フローチャート）を元に設備制御設定メニュー 5 にて各ステップの動作・条件・監視を入力する。

#### 【 0 0 4 7 】

例えば、処理ステップ 1 は、図 7 のステップ S 1 に対応し、該当する項目に「1」が記載されている。すなわち、動作データは、「ローダ前進」であり、条件データは「ローダ後退端」かつ「ローダ上昇端」かつ「ワークアンチャック端」である。処理ステップ 1 では、実際に条件データ及び監視データがすべて入力され確認されたときに、ローダ前進という動作が実行されて、次のステップ 2 に進むことになる。

#### 【 0 0 4 8 】

処理ステップ 2 では、動作データは、「ローダ下降」であり、その動作が開始する条件は、条件データが「ローダ前進端」でかつ監視データが、「投入コンベヤ運転中」かつ「排出コンベヤ運転中」となることである。（以下、すべてのステップで、監視データが、「投入コンベヤ運転中」かつ「排出コンベヤ運転中」となることを要するので、監視データの記載を省略する。）

#### 【 0 0 4 9 】

処理ステップ 3 では、動作データは、「ワークチャック」であり、その動作が開始する条件データは「ローダ下降端」かつ「投入ワーク確認」である。

#### 【 0 0 5 0 】

処理ステップ4では、動作データは、「ローダ上昇」であり、その動作が開始する条件データは「ワークチャック端」である。

【0051】

処理ステップ5では、動作データは、「ローダ後退」であり、その動作が開始する条件データは「ローダ上昇端」である。

【0052】

処理ステップ6では、動作データは、「ローダ下降」であり、その動作が開始する条件データは「ローダ後退端」である。

【0053】

処理ステップ7では、動作データは、「ワークアンチャック」であり、その動作が開始する条件データは「ローダ下降端」である。

【0054】

処理ステップ8では、動作データは、「ローダ上昇」であり、その動作が開始する条件データは「ワークアンチャック端」である。

【0055】

本例の場合、処理ステップ8まで進むと、処理ステップ1に戻り、処理を繰返すことになる。なお、すべてのステップを繰返すのではなく、一部の処理ステップを繰返すように設定することも可能で、また一部の処理ステップを省略することも可能である。

【0056】

ラダー制御技術を知らなくても、動作手順（動作フロー）を示されれば、適正な設備制御設定ができる者であれば、設備制御設定メニュー5を作成することができる。本発明の設備制御設定メニュー5の作成者は、制御設計者に限定されない。

【0057】

このようにして、設備制御設定メニュー5に、設備動作の順に動作データ、条件データ、監視データが入力されると、設備制御設定メニュー5に記入された各データは、データ作成・入力部1によりPLC2が判断できる数値データに変換され、得られた数値データは、PLC内部のデータ保持部21に書き込まれ、格

納される。

#### 【0058】

この変換格納された数値データは、ステップ順序データと入出力データの2つから構成され、図4に示すように、ステップ順序データエリア211及びI/Oデータエリア212に書き込まれる。

#### 【0059】

ステップ順序データエリア211に格納されたステップ順序データは、設備制御設定メニューに記入されたステップの順序どおりに、動作、条件、監視の各データの数を示す。図4では、ステップ順序格納エリアの上から下へ、ステップ1～8のデータ数が各行にそれぞれ記載されている。例えば、ステップ1では、動作データ数は1（「ローダ前進」）であり、条件データ数は、4（「ローダ後退端」「ローダ上昇端」「ワークアンチャック端」「投入ワーク確認」）である。監視データ数は、2（「投入コンベヤ運転中」「排出コンベヤ運転中」）である。

#### 【0060】

I/Oデータエリア212に格納された入出力データは、ステップ1からステップ8までのデータを動作、条件、監視の項目に分けて、対応するPLCの割付番号を示すものである。ステップ順序格納エリアとは異なって、各行が各ステップに対応するものではない。ステップ1は、太線で囲ったエリアに対応し、動作データはポート「200」（ローダ前進）、条件データは、「101」（ローダ後退端）「103」（ローダ上昇端）「105」（ワークアンチャック端）「114」（投入ワーク確認）で、監視データは、「104」（投入コンベヤ運転中）「105」（排出コンベヤ運転中）が、順に配置されている。

#### 【0061】

次に、PLC2による制御動作を実行させるために、可変制御部22、I/O制御部23、固定制御部24にそれぞれの動作を行わせるラダー図（プログラム）が入力される。なお、可変制御部22、I/O制御部23、固定制御部24へのラダー図の入力は、動作データ等のデータ入力とは独立しているので、動作データ等の入力の前に入力してもよく、また汎用性のあるものであるから、動作デ



ータに応じて他のラダー図を新たに入力する必要もない。その後、可変制御部 22 は、データ保持部に入力されたステップ順序データと入出力データに基いて、可変制御部 22 に入力されたラダー図に基いて、設備の制御を開始する。なお、固定制御部 23 は、フェイルセーフ等の制御を行うもので、本例の設備制御を直接実行するものではないので、説明を省略する。

#### 【0062】

以下、図 5 を参照して、本発明の 1 実施形態の PLC 2 による設備の制御動作を説明する。まず、ブロック 10 で、可変制御部 22 に、データ保持部 21 のステップ順序データエリア 211 に格納されているステップ 1 のデータ数が読み込まれる。

#### 【0063】

次に、ブロック 20 で、ステップ 1 のデータ数（動作データ数は 1、条件データ数は 4、監視データは、2）から I/O データエリアの読み込みエリア数を計算し、計算した分だけ、動作、条件、監視の各データが読み込まれる。

#### 【0064】

ブロック 30 では、読み込まれたデータは、PLC に割り付けられた入出力スロットごとに振り分けられ、スロットごとの入出力データに変換される。

#### 【0065】

次いで、ブロック 40 で、スロットごとの入出力データは、入出力制御部 23 に渡され、設備の動作を指示する。すなわち、本例のステップ 1 では、ローダの前進指示が与えられる。

#### 【0066】

ローダの前進指示の後、生産設備 3 からの入力データと、ステップ 1 の条件・監視データとを比較しながら、一致を待つ。すなわち、ローダが、後退端かつ上昇端にあり、さらにワークアンチャック端にあり、投入ワークの存在が確認されるという条件と、投入コンベヤ及び排出コンベヤが動作しているという条件が生産設備 3 からの入力データにより満たされたとき、設備の動作が開始する。ここで、ステップ 1 の動作時間についての数値データ（例えば、動作開始に際しての遅延時間）が設定されている場合には、この設定時間の経過を示す数値データの

入力も、設備の動作の開始条件となる。

【0 0 6 7】

その後処理ステップが一つ進み、ブロック 1 0 に戻り、次のステップ 2 の動作を準備することになる。このようにして、所定のステップがシリアルに進んでゆく。

【0 0 6 8】

以上述べたように、本発明の実施形態によれば、制御知識のない機械設計者でも、所望の動作ステップを設備制御設定メニューに実現することで、容易に熟練した制御設計者と同等の設備制御を行うことができる。

【0 0 6 9】

また、設備設置後の動作変更も、制御ラダー図の変更を必要とせず設備制御設定メニューの再変換により行うことができ、高い生産性を実現することができる。

【0 0 7 0】

本発明は、例えば生産設備の制御に好適であって、例えば洗浄機・表面処理・乾燥炉等多くの処理装置、さらに、組立機・切削機などあらゆる設備の制御に適用することが可能である。しかしながら、本発明は、生産設備制御への適用に限定されるものではないことはいうまでもない。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の 1 実施形態の制御システムを示す概略図である。

【図 2】

本発明の 1 実施形態の割付表示図である。

【図 3】

本発明の 1 実施形態の設備制御設定メニューを示す図である。

【図 4】

本発明の 1 実施形態の P L C のデータ保持部のデータ構造を示す説明図である。

【図 5】

本発明の 1 実施形態の制御フローを示すフローチャートである。

【図 6】

設備機器の動作の一例を示す図である。

【図 7】

図 6 に示した設備機器の動作のラダー図である。

【図 8】

設備機器の追加動作の一例を示す図である。

【図 9】

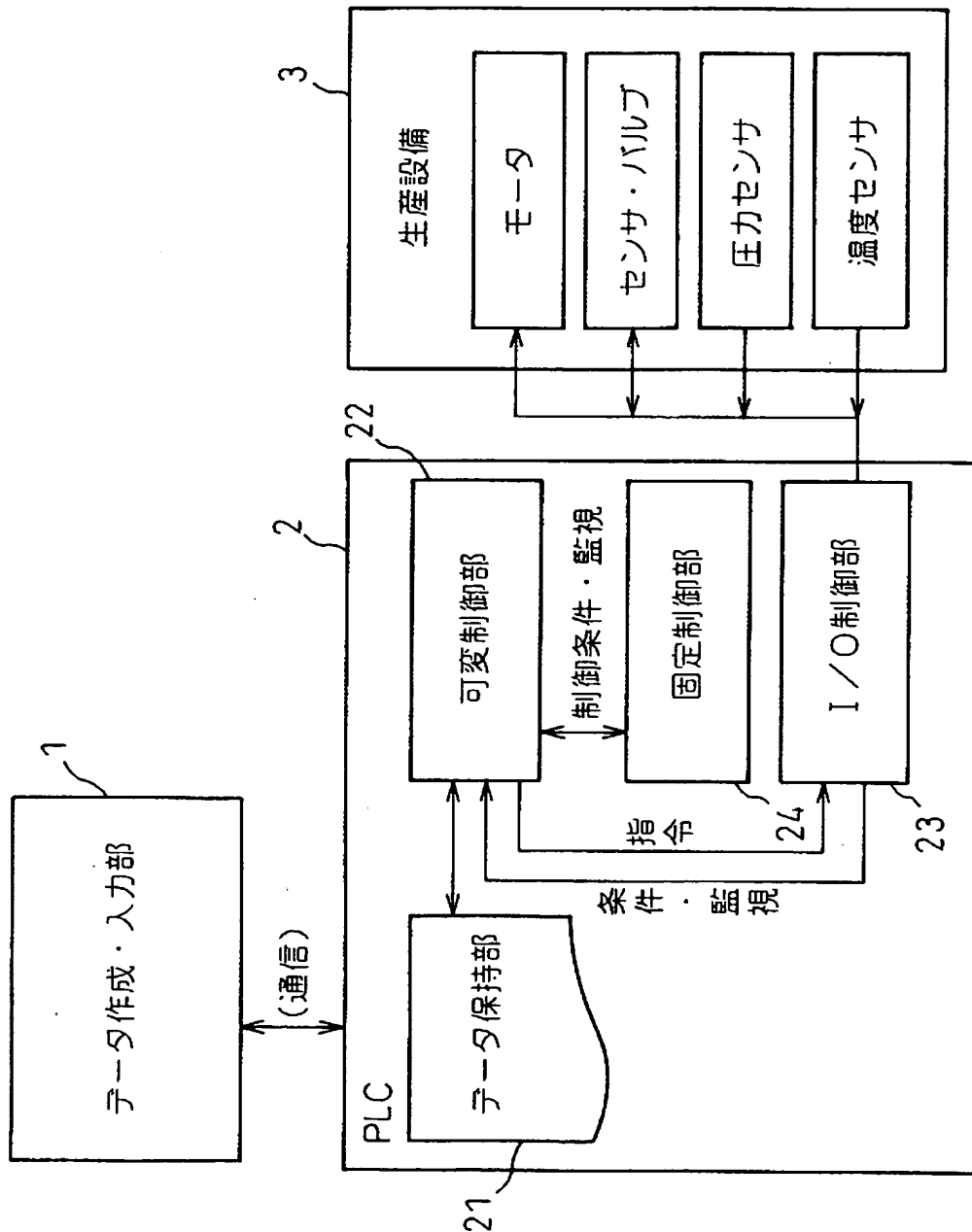
図 8 に示した設備機器の追加動作のラダー図である。

【書類名】

凶面

【図 1】

图 1



【図 2】

図 2

4

SL1	I/O:1	0	LS	ローダ前進端	
		1	LS	ローダ後退端	
		2	LS	ローダ下降端	
		3	LS	ローダ上昇端	
		4	LS	ワークチャック端	
		5	LS	ワークアンチャック端	
		6			
		7			
		8	PH	投入ワーク確認	
		9	PH	排出ワーク確認	
		10			
		11			
		12			
		13			
		14	EX	投入コンベヤ運転中	
		15	EX	排出コンベヤ運転中	
SL2	I/O:2	0	SOL	ローダ前進	
		1	SOL	ローダ後退	
		2	SOL	ローダ下降	
		3	SOL	ローダ上昇	
		4	SOL	ワークチャック	
		5	SOL	ワークアンチャック	
		6			
		7			
		8			
		9			
		10			
		11			
		12			
		13			
		14			
		15			

【図 3】

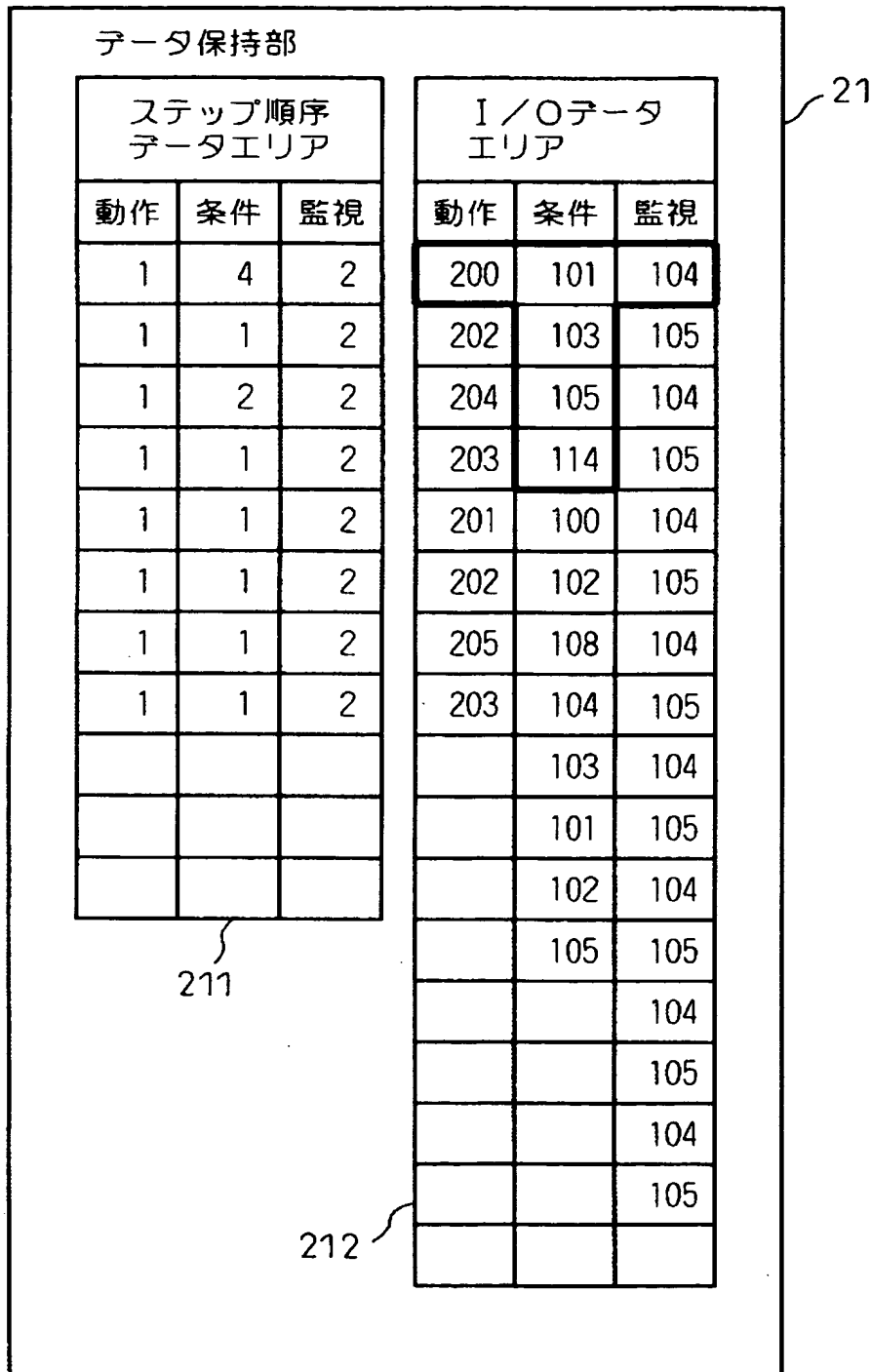
図 3

処理ステップ	1	2	3	4	5	6	7	8	～	n
時間										
ローダ前進	1									
ローダ後退					1					
ローダ下降		1				1				
ローダ上昇				1				1		
ワークチャック			1							
ワークアンチャック						1				
ローダ前進端		1								
ローダ後退端	1					1				
ローダ下降端			1				1			
ローダ上昇端	1				1					
ワークチャック端				1						
ワークアンチャック端	1							1		
投入ワーク確認	1		1							
排出ワーク無し確認						1				
投入コンベヤ運転中	1	1	1	1	1	1	1	1		
排出コンベヤ運転中	1	1	1	1	1	1	1	1		

52

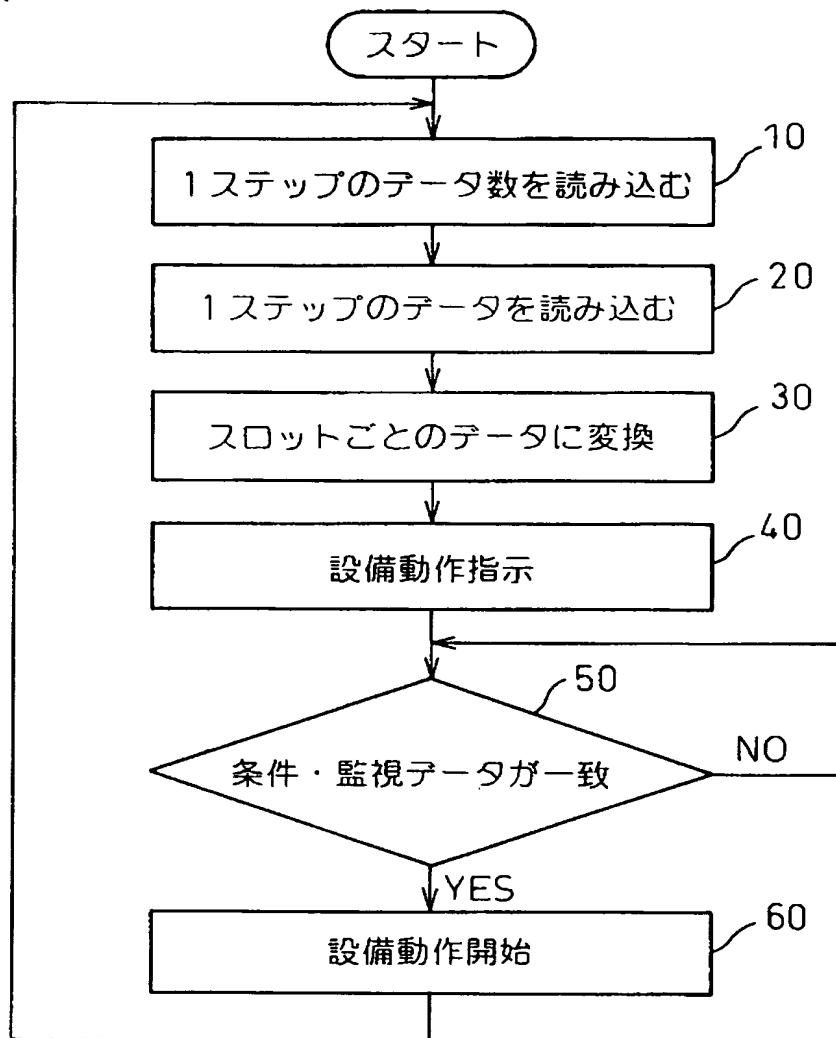
【図 4】

図 4



【図 5】

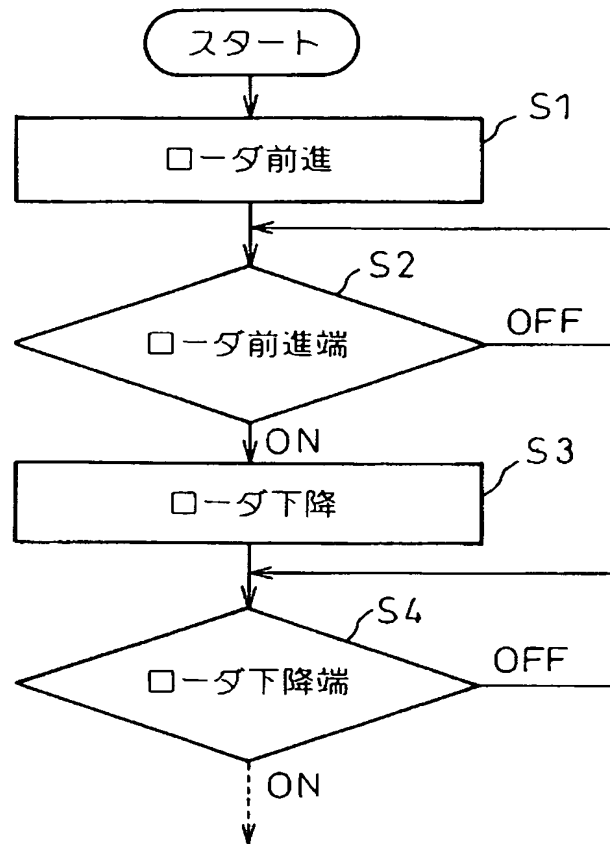
図 5





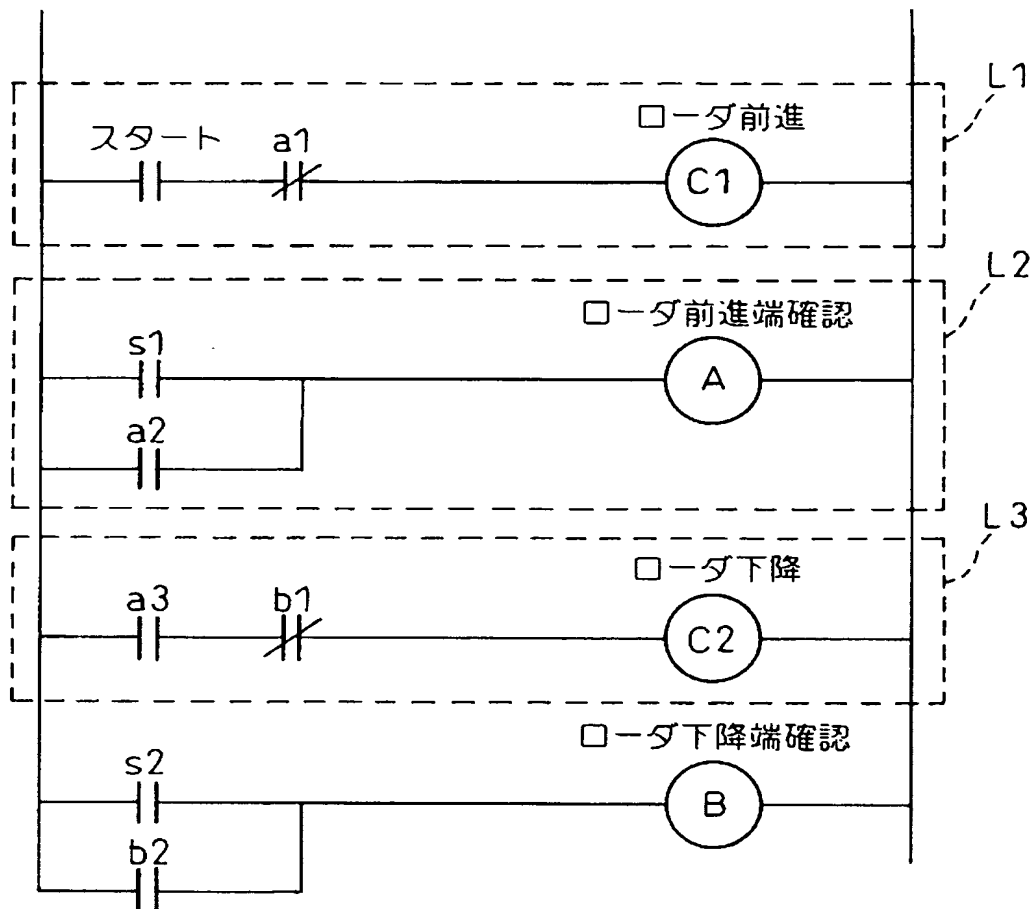
【図 6】

図 6



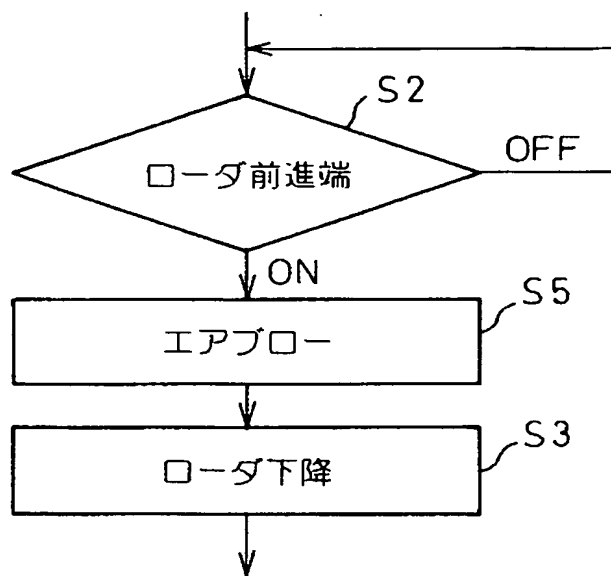
【図 7】

図 7



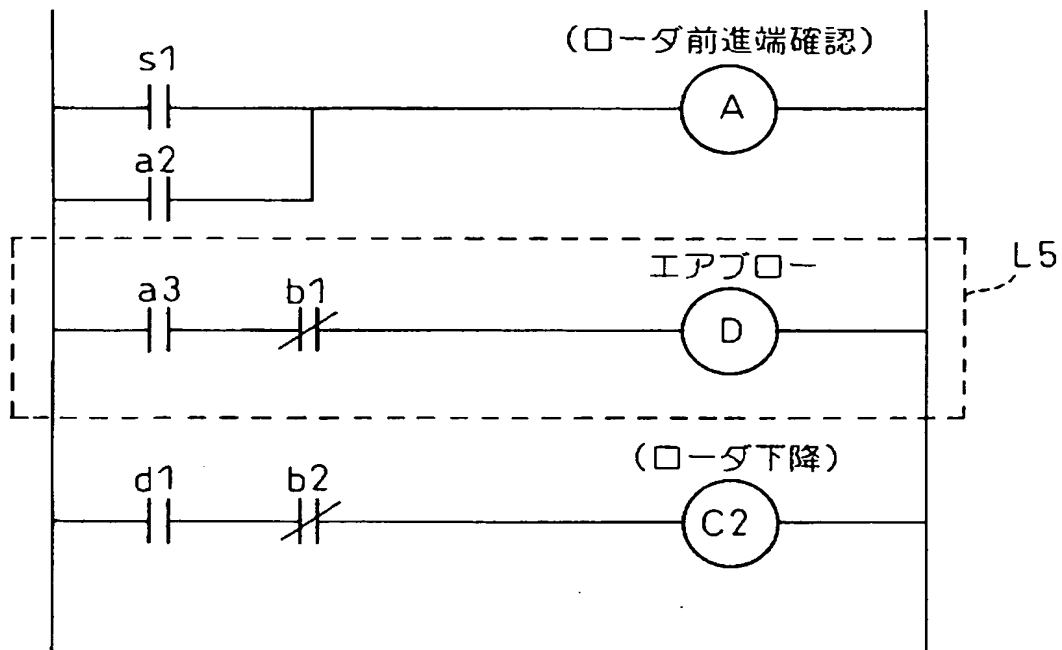
【図 8】

図 8



【図 9】

図 9



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 動作ステップ毎に動作データ及び条件データを設定するだけで、容易に設備制御が可能な制御装置を提供する。

【解決手段】 プログラマブル・ロジック制御装置 2 において、データ保持部 2 1 が、動作を指示する動作データと動作のための条件データを所定の順序に従って格納し、可変制御部 2 2 が、所定の順序に従って動作データから動作指示信号を生成し、条件データに規定される条件と制御設備 3 のセンサから入力される条件とが一致することにより、設備を制御して順次動作させる。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 0 5 3 8 8 8

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [ 0 0 0 0 0 4 2 6 0 ]

1. 変更年月日	1 9 9 6 年 1 0 月 8 日
[変更理由]	名称変更
住 所	愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地
氏 名	株式会社デンソー